

## TRABAJO FIN DE GRADO EN ENFERMERÍA

### **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TELEMONITORIZACIÓN DOMICILIARIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA (EPOC)**



**4º Curso Grado en Enfermería**

**Autor:** Alain Ledesma Blanco

**Director/a:** Tomás Belzunegui Otano

**Asesor/a:** Abián Bentor Socorro Leránoz

Visto bueno del Director del Trabajo Fin de Grado

D. /D<sup>a</sup> Tomás Belzunegui Otano profesor/a adscrito a la Universidad Pública de Navarra informa que el trabajo titulado:

**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TELEMONITORIZACIÓN DOMICILIARIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA”**

Presentado por D. /D<sup>a</sup> Alain Ledesma Blanco, reúne los requisitos para su presentación y defensa, por lo que da su visto bueno.

Para que conste donde proceda, se firma el presente documento en Pamplona, a 15  
de                                  junio                                  de                                  2014.



Fdo.: \_\_\_\_\_

**Tomás Belzunegui Otano**

## RESUMEN

En el EPOC a nivel nacional existe un 10,2% (2009) de enfermos para una población entre 40 y 80 años. Se le considera como causa de una elevada mortalidad, morbilidad y discapacidad en España lo que tiene un alto impacto sanitario social y económico. (1)

Todo esto unido a la crisis actual y a la ausencia de un sistema integral y sólido de GRP (Gestión Remota de Pacientes) pone de manifiesto la importancia de implantar en la comunidad foral de Navarra un sistema para facilitar el control y seguimiento de los pacientes crónicos reduciendo costes y optimizando la salud. Para ello los objetivos principales de este trabajo serán desarrollar un sistema de telecomunicaciones para establecerlo en el domicilio del paciente y también plantear un sistema de evaluación del mismo. Esto último será lo que realmente determine su implantación. El trabajo está basado en una revisión bibliográfica de las diferentes fuentes existentes haciendo especial hincapié en las últimas novedades al respecto.

Se finalizará con un cuestionario a un paciente en el País Vasco que lleva utilizando un sistema de telemonitorización domiciliaria durante un año. De este modo se conocerá de primera mano la opinión que tiene sobre el programa.

**Palabras clave:** *EPOC, Telemonitorización, Telemedicina, Navarra.*

## ABSTRACT

In COPD there is a nationwide 10.2 % (2009) for a population of patients between 40 and 80 years old. It is considered as a cause of high mortality, morbidity and disability in Spain which has a high social and economic health impact.

All this coupled with the current crisis and the absence of a comprehensive and robust system of RPM (Remote Patient Management) highlights the importance of implementing in the Community of Navarre a system to facilitate the control and monitoring chronic patients by reducing costs and optimizing health. To do the main goals of this work it will be developed a telecommunications system to set in the patient's home and a full evaluation of it. The latter is what will really determine their implementation. The work is based on literature review of the different existing sources with particular emphasis on recent developments.

It ends with a questionnaire to a patient in the Basque Country that has been using a system of home telemonitoring for one year. This will learn first-hand opinion he have about the program.

**Key words:** *COPD, Telemonitoring, Telemedicine, Navarre.*

# ÍNDICE

<b>Introducción .....</b>	<b>PÁG. 1-9</b>
Antecedentes históricos telemedicina .....	PÁG. 1-2
Conocimiento actual .....	PÁG. 2-5
Fisiopatología EPOC .....	PÁG. 5-9
<b>Objetivos .....</b>	<b>PÁG. 10</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>PÁG. 10-16</b>
<b>Desarrollo .....</b>	<b>PÁG. 16-28</b>
<b>Descripción funcional y especificación tecnológica .....</b>	<b>PÁG. 16-20</b>
• Elección de parámetros biológicos y material utilizado .....	PÁG. 16-18
• Frecuencia de obtención y valoración de los datos .....	PÁG. 18-19
• Elaboración de un sistema de telemonitorización .....	PÁG. 20
<b>Evaluación.....</b>	<b>PÁG. 21-28</b>
• Estado de salud .....	PÁG. 21
• Calidad del servicio .....	PÁG. 21
• Análisis costes .....	PÁG. 22-25
• Grado de satisfacción paciente/profesional.....	PÁG. 26
• Encuesta paciente con sistema telemedicina .....	PÁG. 27-28
<b>Conclusiones .....</b>	<b>PÁG. 29</b>
<b>Agradecimientos .....</b>	<b>PÁG. 29</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>PÁG. 30-32</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La OMS define la telemedicina como “El suministro de servicios de atención sanitaria, en los que la distancia constituye un factor crítico, por profesionales que apelan a las tecnologías de la información y la comunicación con objeto de intercambiar datos para hacer diagnósticos, preconizar tratamientos y prevenir enfermedades de los profesionales de atención de salud y en actividades de investigación y evaluación, con el fin de mejorar la salud de las personas y de las comunidades en que viven”. (2)

En la actualidad a pesar de la facilidad para el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la Adecuada disposición del Gobierno de Navarra no existe un sistema establecido que atienda de forma integral las necesidades de los pacientes crónicos en sus domicilios.

La Gestión remota de pacientes se encuentra en desarrollo en Navarra liderado por el proyecto Nasistic en el que colabora la Comunidad Foral y la Universidad Pública de Navarra. Este proyecto comenzó en abril de 2011 y en la actualidad se encuentra en fase de prueba piloto en varios domicilios. (3)

### **Antecedentes históricos en la telemedicina**

El desarrollo de la telemedicina se clasifica según los hitos en el desarrollo de las tecnologías. Ya en los años 50 se difundieron, mediante circuitos cerrados de televisión, presentaciones de procedimientos quirúrgicos en los congresos de medicina y a finales de los años 50 se puso en marcha un programa de asistencia remota en áreas rurales para los habitantes de las reservas de Arizona (proyecto STARPAHC). (4)

En los años 60 la National Aeronautics and Space Administration (NASA, Estados Unidos) tuvo un papel relevante en la monitorización remota de los astronautas, dentro del programa espacial Bashur. Demostró que se podía telemonitorizar satisfactoriamente a los astronautas desde la tierra, recibiendo información continua de la frecuencia cardíaca, presión arterial, frecuencia respiratoria y temperatura. (5)

En 1964, el Instituto Psiquiátrico de Nebraska, Estados Unidos, se une con un enlace bidireccional con el Hospital Estatal de Norfolk (situado a 180 km), permitiendo la consulta de casos entre especialistas y médicos generales. En 1965 se realizó una demostración de una operación de reemplazo valvular aórtico con la ayuda de un sistema de telemedicina entre un hospital de Estados Unidos y otro de Suiza. (6)

En los años 70, el desarrollo de la Telemedicina (TLM) se produce con el de los satélites de telecomunicaciones. En 1976 se desarrolló en Canadá uno de los primeros proyectos de TLM por satélite. En enero de ese año se lanzó el satélite Hermes diseñado para cubrir las necesidades de comunicación de zonas remotas de Canadá. Hermes permitió realizar tres experiencias en TLM, en la primera de ellas se evaluó la posibilidad de vigilar parámetros vitales (frecuencia cardíaca, temperatura y presión arterial) en la evacuación del paciente de una comunidad rural hasta el hospital. (7)

La segunda experiencia, en octubre de 1976, la realizó la Universidad de Western Ontario en Canadá, durante un periodo de cinco meses, consiguiendo comunicar el Hospital Universitario London en Ontario con el Moose Factory General Hospital y la

Kashechewan Nursing Station de James Bay para realizar consultas médicas, transmisión de datos (electrocardiograma, radiografías, datos de exploración física...) Por último, en 1977 se utilizó el Hermes para compartir imágenes médicas entre hospitales.

En 1989 la NASA comienza el primer programa internacional de TLM. Estos programas se utilizaron en la asistencia de grandes catástrofes. En la década de los 90 la industria privada comienza a financiar este tipo de programas y proliferan los experimentos sobre telemedicina, apareciendo las primeras aplicaciones internacionales con financiación privada. En 1993 se celebra el primer Simposio sobre Telemedicina. (8)

En esta década el ejército de EEUU utiliza las aplicaciones de la TLM vía satélite para la asistencia de las tropas destinadas en zonas de guerra (Somalia y, posteriormente, en Bosnia). La escuela de medicina de la Universidad de Carolina del Este crea la primera instalación destinada en exclusiva a la realización de teleconsulta en 1994. En 1995 se establece una conexión estable y permanente desde la clínica Mayo con el Hospital Rey Hussein y el Hospital Quirúrgico de Amman en Jordania. En España se realiza la primera experiencia de telecirugía con robots en 1998.

En la actualidad, según el informe de la Asociación de Proveedores de Servicios de Telemedicina, la Psiquiatría es el campo donde más experiencias se han realizado (45 programas y 7000 consultas), seguido de la Cardiología (43 programas y 6000 consultas), Dermatología (40 programas y 2300 consultas), Ortopedia, Oftalmología y Medicina Interna. La preocupación generalizada de la TLM en los últimos años ya no es demostrar que es posible su uso, sino demostrar que la TLM es sostenible, eficiente y coste-efectiva. (9)

El desarrollo de internet y las estructuras de “banda ancha” permiten la expansión de la TLM, con un encarecimiento mínimo. El uso de internet es especialmente importante para la utilización de la TLM en el ámbito rural.

## **Estado actual de la telemedicina en España**

### **País Vasco**

En el País Vasco en la actualidad están implantados varios sistemas de telemonitorización domiciliaria desde hace varios años.

1º Telemonitorización en pacientes con insuficiencia cardiaca y enfermedad pulmonar Obstructiva crónica, teleoncología en el hospital de Donostia, teledermatología en el hospital de Galdakao y teleoftalmología en el hospital de Cruces. (10)

En 2012 se publicó el estudio TELBIL. Consta de un análisis de 12 meses de evaluación del servicio en términos de coste-efectividad del sistema de telemonitorización domiciliaria en pacientes con insuficiencia cardiaca y enfermedad pulmonar obstructiva en la comarca de Bilbao. Las conclusiones fueron significativas: (11)

- Los resultados del estudio TELBIL muestran una disminución de las hospitalizaciones totales, específicas y de la estancia hospitalaria gracias a la telemonitorización en el grupo de estudio comparado con el grupo control.
- Aumentaron las llamadas telefónicas en el grupo de intervención respecto al grupo control, pero se observó una disminución del número de visitas domiciliarias de enfermería.
- La intervención de telemonitorización es coste-efectiva en comparación con los cuidados habituales.

En la actualidad se encuentran en la segunda fase del ensayo clínico llamado TELBIL A.

### **Canarias**

Las islas de La Palma y de Tenerife pusieron en marcha a mediados de 2013 un servicio de telemedicina en España el cual permite realizar consultas virtuales entre pacientes del Hospital General de La Palma y médicos ubicados en el Hospital Universitario de Canarias en Tenerife utilizando internet como plataforma. Utilizan la tecnología que combina terminales de vídeo de alta definición y sonido de alta calidad con el uso de equipos biomédicos. (12)

### **Cataluña**

Ya en el año 2005 el Hospital Clínico de Barcelona lideró un proyecto de telemonitorización domiciliaria de cien pacientes crónicos. Participaron en el ensayo Motorola, Amena y la Universidad Politécnica de Madrid.

Los principales beneficiarios de la experiencia de telemonitorización fueron cien pacientes con patología crónica: Diabetes, EPOC, asma, hipertensión y obesidad.

El paciente contaba con un terminal provisto de bluetooth para la adquisición de datos desde dispositivos diagnósticos como sensores de glucosa, espirómetros o pulsioxímetros. Con la ayuda del teléfono y con una codificación de seguridad de 128 bits se transmitía la información clínica a la plataforma de internet de Amena, que la

redireccionaba a la intranet del hospital a través del puente tecnológico, diseñado por los ingenieros de la universidad pública de Madrid. (13)

### **Madrid**

En Madrid el Hospital Universitario La Princesa, en colaboración con Carbueros Médica, puso en marcha el estudio “Proyecto Madrileño de EPOC Telemonitorizado” (Promete) con el fin de analizar el impacto de la telemonitorización domiciliaria en la reducción tanto de visitas a urgencias como de ingresos hospitalarios. El estudio estaba coordinado con cuatro Centros de Salud del área de referencia del Hospital y su periodo del estudio fue entre octubre de 2011 y mayo de 2012.

Las conclusiones fueron que el número de visitas a urgencias, ingresos y días de hospitalización fueron mucho menores en el grupo control. También llegaron a la conclusión que se trata de un sistema muy bien aceptado por el paciente y no detectaron abandonos secundarios a la complejidad de uso. (14)

### **Andalucía**

En la actualidad el Hospital Virgen del Rocío dirige un Proyecto de telemonitorización domiciliaria a pacientes con EPOC.

Actualmente el servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Universitario Virgen de Macarena en Sevilla está desarrollando junto con el Grupo de Innovación Tecnológica del Virgen del Rocío, también en Sevilla, la plataforma “*Telesalud*”, que ofrece servicios de telemedicina para pacientes de distintos ámbitos. Esta plataforma permitirá que los pacientes consulten sus informes clínicos, enviar y recibir mensajes desde su equipo, registrar los datos informatizados de sus glucómetros, bombas de insulina e iniciar una videoconferencia con su especialista, así se permitirá establecer diagnóstico por imagen, tratándose del primer módulo de “*Telesalud*” que permite interactuar a tiempo real. (15)

Por otro lado esta comunidad comenzó un ensayo multicéntrico a finales de 2013 para evaluar la eficacia de la telemonitorización de bioconstantes a pacientes con enfermedades crónicas en estadios avanzados valorando la eficacia, seguridad y viabilidad económica de la telemedicina en este grupo de población.

### **Motivación personal**

Este trabajo pretende crear un diseño específico de un sistema de telemonitorización domiciliaria a pacientes con EPOC en la zona Noreste de la Comunidad Foral de



Navarra tomando como referencia los diferentes proyectos existentes, con sus respectivas evaluaciones en el resto de España adaptándolas a Navarra.

La implantación de este sistema traería múltiples beneficios como el fomento de los autocuidados, el control y la sensación de cercanía del paciente por parte de los profesionales sanitarios para evitar así ingresos hospitalarios y visitas a urgencias. De este modo se conseguiría la disminución del gasto sanitario y una mejora sustancial en la sostenibilidad del sistema sanitario.

La motivación personal por este proyecto viene determinada tras el paso por los siete periodos de prácticas, en los que queda patente la necesidad de cambiar en parte el sistema de atención al paciente. Además mi interés personal por la tecnología hace que tenga una inquietud importante por acercar la gestión remota de pacientes a Navarra.

## **Fisiopatología EPOC**

### **Definición**

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se caracteriza por un bloqueo persistente del flujo de aire. Se trata de una enfermedad subdiagnosticada y potencialmente mortal que altera la respiración normal y no es totalmente reversible. Los términos bronquitis crónica y enfisema están obsoletos, quedando englobados en el diagnóstico de EPOC. (16)

### **Causas (16)**

La causa principal de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica es el tabaquismo. Cuanto más fume una persona, mayor probabilidad tendrá de desarrollar EPOC, aunque algunas personas fuman durante años y nunca padecen esta enfermedad.

En raras ocasiones, los no fumadores que carecen de una proteína llamada alfa-1 antitripsina pueden presentar enfisema.

## **Epidemiología**

### **Mundial (17)**

- 64 millones de personas con EPOC en el 2004.
- En 2005 murieron por esta causa más de 3 millones de personas, lo cual representa un 5% de todas las muertes registradas ese año.

- Aproximadamente un 90% de las muertes por EPOC se producen en países de bajos y medianos ingresos.
- En la actualidad, afecta casi por igual a ambos sexos, en parte debido al aumento del consumo de tabaco entre las mujeres de los países de ingresos elevados.
- Se prevé que, en ausencia de intervenciones para reducir los riesgos, y en particular la exposición al humo del tabaco, las muertes por EPOC aumenten en más de un 30% en los próximos 10 años.

### **España (1)**

- Es la quinta causa de muerte entre los varones, con una tasa anual de 61 muertes por 100.000 habitantes, y la séptima para las mujeres, con una tasa anual de 20 muertes por 100.000 habitantes (2005).
- Se estima que entre un 9.1% y un 10,2% de la población adulta de más de 40 años padece EPOC.
- El coste total asociado a esta enfermedad equivale al 0,2% del Producto Interior Bruto.
- Más del 70% de los enfermos permanece sin diagnosticar, lo que es un indicador que dice que el problema podría ser mayor del objetivado debido a un efecto “iceberg”.

### **Síntomas (16)**

- Tos productiva o no productiva
- Fatiga
- Múltiples infecciones respiratorias
- Disnea que empeora con actividad leve
- Sibilancias

### **Pruebas y exámenes (16)**

La mejor prueba debido a su sencillez y su escaso coste es la espirometría, la cual, evalúa la capacidad pulmonar. Los resultados se pueden analizar inmediatamente.

3.1. - Patrón espirométrico obstructivo característico del EPOC.

La limitación ventilatoria obstructiva se caracteriza por la afectación de las tasas de volumen-tiempo de los flujos espiratorios y de las relaciones volumen/flujo, encontrándose normales o escasamente alterados los volúmenes pulmonares.

Consideraremos el comportamiento de los diferentes parámetros, la morfología de la curva flujo/volumen y las entidades más frecuentemente responsables de esta alteración. Comportamiento de volúmenes y flujos.

La prueba se realiza con el paciente de pies o sentado, con o sin una pinza nasal. El enfermero conecta al paciente con el espirómetro mediante una boquilla y le solicita que respire tranquilamente durante unos pocos ciclos. Luego solicita al paciente que haga una inspiración máxima, seguida inmediatamente de una espiración máxima. Con esta maniobra se obtiene una curva como la que se muestra más adelante en la Figura 1, en la cual se miden tres índices de uso clínico habitual.

Parámetros a medir en la espirometría: (18)

**FVC/CVF:** Capacidad vital forzada. Es el máximo volumen de aire que puede espirar un individuo después de una inspiración máxima. Es un indicador del tamaño pulmonar. Por lo tanto, la FVC disminuirá en todas las enfermedades en que exista disminución del volumen pulmonar funcionando (enfermedades restrictivas), por relleno o colapso alveolar, por aumento de la rigidez de las paredes alveolares o por otros mecanismos.

**FEV1/VEF1:** Es el volumen de aire que espira un individuo en el primer segundo de la maniobra. El valor absoluto de VEF1 es dependiente de dos factores:

- La existencia de obstrucción bronquial, que es lo que deseamos evaluar.
- EL tamaño pulmonar, ya que los individuos con mayor FVC tendrán un mayor FEV1.

El valor del FEV1 resulta fundamental no solo para establecer el diagnóstico sino también para establecer el grado de severidad de la enfermedad.

Los individuos normales espiran durante el primer segundo entre un 70 y 80% de la FVC. Por lo tanto, una relación FEV1/FVC menor que lo esperado indica obstrucción de las vías aéreas; en cambio, los pacientes con enfermedades restrictivas tienen una caída proporcional de la FVC y del FEV1, por lo que la relación entre ambos parámetros se mantiene dentro de los límites normales.

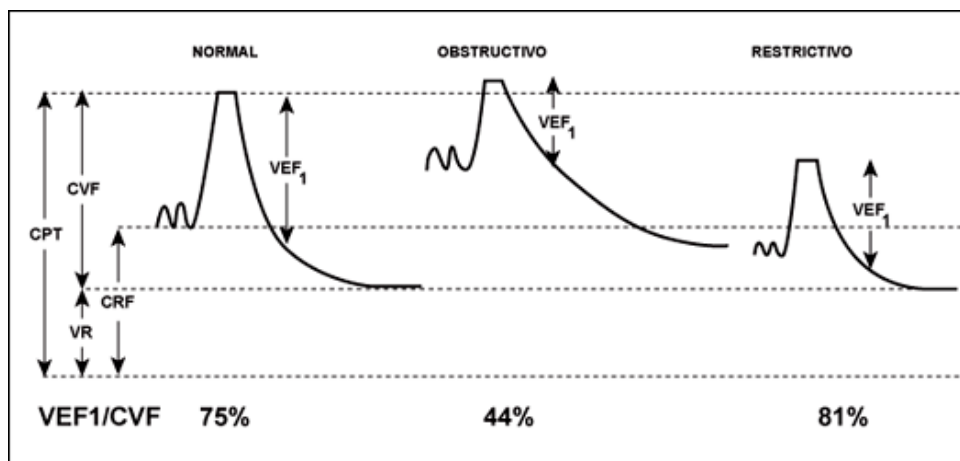


Figura 1. Tipos de patrón respiratorio.

El hallazgo de una espirometría obstructiva obliga siempre a la realización de una prueba broncodilatadora, esto es la realización de una nueva curva flujo/volumen después de la inhalación de un broncodilatador, beta-2 agonista de acción corta. Se recomienda la utilización de 400 microgramos de Salbutamol. Se considera que existe una respuesta significativa siempre que el FEV1 aumente por encima del 12% del valor basal, a condición que el valor absoluto supere los 200 cc.

Usar un estetoscopio para auscultar los pulmones también puede servir, sin embargo, algunas veces los pulmones se escuchan como normales incluso cuando la EPOC está presente.

Las imágenes pulmonares (como radiografías y tomografías computarizadas) pueden ser útiles, pero algunas veces parecen normales incluso cuando una persona tiene EPOC.

En ocasiones, los pacientes necesitan realizarse una gasometría arterial para medir las cantidades de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre.

### Tratamiento (16)

No hay ninguna cura para la EPOC. Sin embargo, hay muchas medidas que se pueden tomar para aliviar los síntomas e impedir que la enfermedad empeore.

Las personas con EPOC deben dejar de fumar. Ésta es la mejor manera de reducir el daño pulmonar.

Los fármacos usados para tratar la EPOC abarcan:

- Broncodilatadores para abrir las vías respiratorias, como el Bromuro de ipratropio, Tiotropium, Salmeterol, Formoterol .
- Esteroides inhalados para reducir la inflamación pulmonar.

- En ocasiones, se utilizan antiinflamatorios como Montelukast o Roflumilast.

En casos graves o durante reagudizaciones, es posible que sea necesario recibir:

- Esteroides por vía oral o vía parenteral.
- Broncodilatadores a través de un nebulizador.
- Oxigenoterapia.
- Asistencia durante la respiración con ayuda de BiPAP o sonda endotraqueal.

Se prescriben antibióticos durante la reagudización de los síntomas, debido a que las infecciones pueden hacer que la EPOC empeore.

La oxigenoterapia domiciliaria puede ser necesaria si el paciente tiene una saturación sanguínea baja.

La rehabilitación pulmonar no cura la neumopatía, pero puede enseñarles a los pacientes a respirar de una manera diferente de forma tal que pueda permanecer activo. El ejercicio puede ayudar a mantener la fuerza muscular en las piernas.

#### **Factores de riesgo (17)**

- La principal causa de la EPOC es el humo del tabaco.
- Contaminación del aire en locales cerrados.
- Contaminación del aire exterior.
- Polvos y productos químicos en el medio laboral.

#### **Complicaciones (17)**

- Arritmias.
- Necesidad de oxigenoterapia.
- Insuficiencia cardíaca derecha o Cor pulmonale
- Neumotórax.
- Anorexia y desnutrición.
- Osteoporosis.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Crear una estrategia de implementación específica de telemonitorización domiciliaria para pacientes con EPOC en Navarra.

### Objetivos específicos

1. Determinar que parámetros biológicos son necesarios medir, así como el material que se utilizará para el mismo.
2. Determinar cómo, quién y con qué frecuencia se valorará la información obtenida.
3. Elaborar un diseño del sistema de telemonitorización.
4. Establecer parámetros para la evaluación del estado de salud.
5. Establecer criterios para la evaluación de la calidad del servicio.
6. Calcular costes aproximados.
7. Evaluar la satisfacción del paciente y del profesional de enfermería.
8. Realizar una entrevista personal a un paciente con un sistema de telemonitorización.

## METODOLOGIA

La elección del tema del trabajo de fin de grado ha venido motivada por la necesidad observada en la comunidad de Navarra de implantar un sistema de Telemonitorización domiciliaria a pacientes crónicos.

Lo primero ha sido la elección del tema y del tutor, acorde al conocimiento que tiene sobre tema a desarrollar. Una vez reunidos, se expuso las pautas a seguir, los primeros plazos de entrega y se solicitó la colaboración externa de un ingeniero en telecomunicaciones. En diciembre arrancó el proyecto y para mediados de enero se estipuló tener realizado el anteproyecto para que el tutor diese el visto bueno y realizase las recomendaciones pertinentes. Los primeros pasos fueron encaminados a la búsqueda bibliográfica en bases de datos científicas como: Pubmed, Medline, Cochrane, Scielo, Dialnet, IME, Scopus... También en Teseo para la búsqueda de tesis doctorales y en la base de datos del Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos, "<http://clinicaltrials.gov/>", para conocer los estudios que se realizan en la actualidad en todo el mundo.

Se ha puesto un límite de búsqueda de 5 años atrás. 2009 – 2014

Las palabras clave utilizadas en los buscadores han sido:

- ✓ **Telemonitorización domiciliaria/Home monitoring.**
- ✓ **Telemedicine/telemedicine.**
- ✓ **Telemedicine and Epoc/ telemedicine and COPD.**
- ✓ **Esalud**
- ✓ **Telehealth and Epoc**
- ✓ **Telecare and Epoc**
- ✓ **Gestión remota de pacientes**

En un primer momento los buscadores han arrojado unos 150 artículos en total. Tras realizar una lectura preliminar. Se han seleccionado varios documentos para realizar una lectura reflexiva, teniendo en cuenta que son los más relevantes para el desarrollo de este trabajo.

A continuación se exponen los más relevantes:

1. **Informe** de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Telemonitorización en pacientes con insuficiencia cardiaca o enfermedad obstructiva crónica (2011)

<http://www.bibliotecacochrane.com/BCPGetDocument.asp?SessionID=%207938815&DocumentID=AEV000088>

2. **Plataforma** Integrada y Estandarizada de servicios socio-sanitarios basada en el uso de TICs en Navarra (2013, colabora la UPNA)

<http://nasistic.com/index.php/nasistic>

4. **Estudio** sobre las percepciones de pacientes y profesionales en España sobre la Gestión remota de pacientes (2013)

<http://grandesempresas.telefonica.es/wp-content/uploads/2013/10/Informe-GRP-IESE-Telefonica.pdf>

5. **Tesis doctoral:** Telemonitorización domiciliaria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave (2013)

[https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/13641/64115\\_sgralles%20calvo%20gonzalo%20walderico.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/13641/64115_sgralles%20calvo%20gonzalo%20walderico.pdf?sequence=1)

Una vez consultada la bibliografía se empezó a desarrollar el anteproyecto estableciendo los objetivos principales y secundarios. Se continuó realizando un cronograma con las fechas aproximadas para la realización de las tareas:

### Cronograma

Nº	ACTIVIDAD	DICIEMBRE 2013				ENERO 2014				FEBRERO 2014				MARZO 2014				ABRIL 2014				MAYO 2014			
1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA																								
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA PRELIMINAR																								
3	REUNIÓN CON EXPERTOS																								
4	ANÁLISIS DE ARTÍCULOS RELEVANTES																								
5	REALIZACIÓN ANTEPROYECTO																								
6	REDACCIÓN PROVISIONAL																								
7	REDACCIÓN DEFINITIVA																								

Tabla 1. Elaboración propia. Cada recuadro pequeño se refiere a cada semana de ese mes.

El día 15 de enero se entregó el anteproyecto. Se realizaron varias recomendaciones con respecto a los objetivos y al resto del trabajo. A mediados de febrero se comenzó el trabajo teniendo en cuenta las sugerencias y delimitando el tipo de población y lugar de estudio.

### Tipo de población y lugar de estudio (19)

En Navarra hay 150 ayuntamientos menores de 500 habitantes, que representan el 55% del total, situados fundamentalmente en el área de Estella y la zona Noroeste de Navarra.



INFORME SOBRE LOS MUNICIPIOS DE NAVARRA CON POBLACIÓN INFERIOR A  
500 HABITANTES - EJERCICIO 2010

	Nº	
	Ayuntamientos	%
Área Noroeste	20	13,33
Área Noreste-Pirineo	49	32,67
Área Pamplona	18	10,87
Área Estella	55	36,67
Área Tafalla	7	4,67
Área Tudela	3	2,00
Total	150	100%

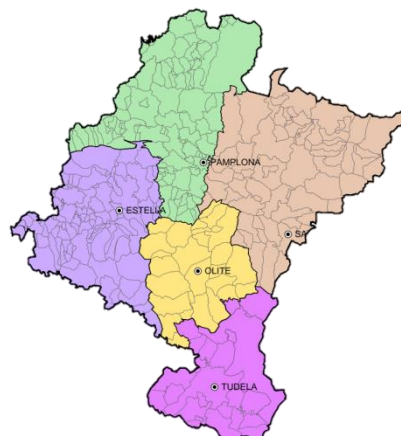


Tabla 2. Instituto nacional de estadística

Figura 2: Comunidad Foral de Navarra

La zona de elección se encuentra en la Merindad de Sangüesa al noreste de la comunidad foral.

Se han seguido varios criterios para escoger el lugar en el que se realizará la prueba piloto.

- Municipio menor de 500 habitantes.
- Distancia superior a 40 km de un hospital público.
- Zona con cierta dificultad de acceso como carreteras en mal estado y zona montañosa.
- La existencia de infraestructura adecuada en telecomunicaciones.
- Varones entre 40 y 80 años con EPOC no avanzado que vivan solos.
- Personas que se encuentren en el nivel 1 de la pirámide de Kaisser, que son aquellos que pueden participar en su propio cuidado con el soporte adecuado.

### Pirámide de Kaiser Permanente (20)

Un elemento clave para realizar la estratificación del riesgo es la pirámide de gestión de la salud poblacional de Kaiser Permanente siendo uno de los modelos más conocidos para la categorización de pacientes.

El pilar de la gestión del Kaiser Permanente es la estratificación de la población en 3 grupos de riesgo:

En la base de la pirámide se encuentra el grupo poblacional sano, donde se debe incidir en la prevención de la enfermedad mediante intervenciones educativas y diagnóstico precoz de las enfermedades.

El primer nivel está compuesto por pacientes con alguna enfermedad crónica. En este escalón es fundamental la utilización de herramientas de gestión de enfermedades, fomentando el auto cuidado, el uso correcto y racional de la medicación, así como la educación en salud.

En el segundo estrato se localizan los pacientes catalogados como complejos (pacientes que viven con dos o más enfermedades crónicas y que requieren la atención de diferentes proveedores en distintos ámbitos asistenciales), a los que deberemos introducir en planes de cuidados dirigidos por gestión de casos. La finalidad es reducir el consumo de recursos especializados, principalmente evitando ingresos hospitalarios prevenibles.

En el tercer escalón estarían los pacientes de alta complejidad, que supondrían de un 3 a un 5% del total y un consumo de recursos-costos muy elevado, principalmente los ingresos hospitalarios no programados.



Figura 3: Pirámide Kaiser permanente

Una vez claro el objetivo y delimitado el lugar y el tipo de población a estudio se determinaron los parámetros que se querían medir, su frecuencia de obtención y como se iba a realizar esa medición. Posteriormente se valoraron todos los recursos tanto materiales como personales necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Una vez hecho esto se procedió a desarrollar un esquema de telemonitorización domiciliaria con todos sus componentes. En este apartado es donde surgieron la mayoría de los problemas.

Problemas:

- Decidir el lugar desde donde se realizará el control de pacientes, hospital o centro de salud de la zona. La ventaja principal del hospital es que está abierto los 365 días del año para poder valorar la información. Sin embargo, el centro de salud cierra fines de semana y festivos por lo que esos días no existe posibilidad de control por parte del profesional de enfermería.
- Decidir qué dispositivo utilizar para la introducción de parámetros biológicos.

- Elección de la plataforma adecuada para recibir la información en el sistema informático del hospital.
- Determinar cuáles son los parámetros más representativos para realizar una evaluación óptima del sistema.
- Cómo valorar en cuanto a retribuciones la media hora diaria aproximada que el personal de enfermería va a pasar valorando la información obtenida y realizando las llamadas pertinentes si observaba alguna alteración significativa.
- Redactar las preguntas del cuestionario que sean lo claro posible y recaben la mayor información posible.

Para finalizar se ha preparado una evaluación del proyecto fijando unos parámetros de calidad en todo ámbito del proyecto para su posterior aplicación. También se han calculado costes aproximados. Para finalizar se ha formulado un cuestionario de satisfacción tanto como para el paciente como para el profesional de enfermería. Se concluye el trabajo con una entrevista a un paciente con EPOC que dispone de un sistema de telemonitorización domiciliaria desde hace aproximadamente un año en Bizkaia.

El desarrollo de trabajo ha ido avanzando con la ayuda del tutor y el colaborador externo hasta su entrega al tutor para su corrección y redacción definitiva dos semanas más tarde de lo previsto por los problemas antes comentados.

#### Matriz DAFO

ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
<b>DEBILIDADES</b> Pacientes de edad avanzada Pacientes que viven solos en zonas con dificultad de acceso	<b>AMENAZAS</b> Limitación recursos económicos Limitación recursos personales
<b>FORTALEZAS</b> Disposición de los profesionales Pacientes autónomos	<b>OPORTUNIDADES</b> Facilidad para el acceso tecnológico Entrar en un nuevo mercado acceso

Tabla 3. Elaboración propia.

Dentro de la matriz DAFO tenemos en el análisis interno como fortalezas el interés de los profesionales por llevar a cabo este proyecto. Como segunda fortaleza está la capacidad de los propios pacientes de ser autónomos en su propio cuidado.

En cuanto a las debilidades o dificultades que puedan tener los pacientes son que tengan edad avanzada y/o que vivan solos por lo que puede dificultar el desarrollo de proyecto. También en caso de emergencia acudir al domicilio puede llevar más tiempo debido a la lejanía o dificultad en el acceso al domicilio, aunque de lo que trata este proyecto es precisamente llegar a un control preventivo para evitar estas situaciones agudas.

Respecto al análisis externo como oportunidades tenemos la facilidad para el acceso a las tecnologías. A finales de 2013 el 73,4% de los hogares disponía de ordenador, el 78% de teléfono fijo, 96,1% de teléfono móvil y el 69,8% de los hogares disponía de conexión a Internet (21). En segundo lugar existe la ventaja de entrar en un mercado nuevo que no está explotado por lo que las probabilidades de éxito son mayores.

Por último comentar que las amenazas externas son las limitaciones tanto a nivel de recursos económicos como de personal manifestadas por la crisis actual.

## DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y ESPECIFICACIÓN TECNOLÓGICA

### **Parámetros a medir y material utilizado:**

#### **Saturación o<sub>2</sub>.**

La saturación de oxígeno se refiere al porcentaje de oxígeno que va unido a la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos.

Para la medición de este parámetro se utiliza el pulsioxímetro. Este es un dispositivo que emite luz en dos longitudes de onda de 660 y 940 nm que son características respectivamente de la oxihemoglobina y la hemoglobina reducida. La mayor parte de la luz es absorbida por el tejido conectivo, piel, hueso y sangre venosa en una cantidad constante, produciéndose un pequeño incremento de absorción de luz por parte de la sangre arterial con cada latido. Esto significa que es necesaria la presencia de pulso arterial para que el aparato reconozca alguna señal. Mediante la comparación de la luz que absorbe durante la onda pulsátil con respecto a la absorción basal, se calcula el porcentaje de oxihemoglobina (22).

**Actividad física.**

Es necesario valorar de la forma más objetiva posible la frecuencia e intensidad con la que realiza ejercicio, así como la respuesta al mismo para detectar a tiempo síntomas previos a una insuficiencia respiratoria aguda. Para ello utilizaremos un podómetro para conocer el número de pasos que da al día el paciente.

Además se utilizará la escala de disnea detallada a continuación.

**Escala de disnea: Medical Research Council**

Es la recomendada por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) para las enfermedades obstructivas.

Se relacionará el número de pasos o la distancia recorrida aproximada durante el día con el resultado de la escala de disnea y se valorará si es adecuada la relación entre el ejercicio con la sensación de disnea.

**MRC**

- 0: No sensación de falta de aire al correr en llano o subir cuestas
- 1: Sensación de falta de aire al correr en llano o subir cuestas
- 2: Anda más despacio que las personas de su edad en llano por falta de aire o tiene que parar para respirar cuando anda a su propio paso en llano
- 3: Para a respirar después de andar unos 100m o tras pocos minutos en llano
- 4: La falta de aire le impide salir de casa o se presenta al vestirse o desnudarse

Tabla 4. Escala de disnea MRC

**Frecuencia respiratoria (23)**

Indica las respiraciones por minuto que realiza el paciente. Se considera normal de 12 a 20 rpm aprox. en reposo para un adulto. Dependiendo del patrón respiratorio pueden ser de diferentes tipos:

- **Eupnea:** Patrón respiratorio regular. Considerado como normal. Entre 12 y 20 rpm.
- **Hipernea:** Aumento en la cantidad de aire ventilado por unidad de tiempo en relación a lo considerado como una respiración normal.
- **Taquipnea:** + 12 respiraciones/minuto. En este caso puede manifestar que el paciente no tiene el aporte suficiente de oxígeno por lo que aumenta la Frecuencia respiratoria para aumentar el aporte del mismo.

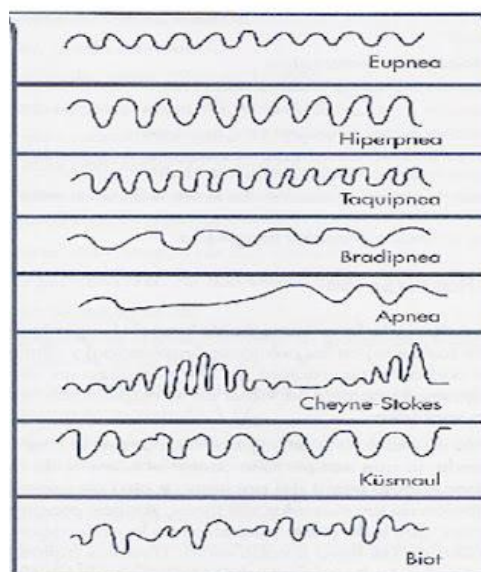


Figura 4. Patrones respiratorios

- **Bradipnea:** - 12 respiraciones/minuto.
- **Apnea:** Suspensión transitoria de la respiración.
- **Respiración de Cheyne-Stokes:** Después de apneas de 20 a 30 segundos de duración, la amplitud de la respiración va aumentando progresivamente y después de llegar a un máximo, disminuye hasta llegar a un nuevo período de apnea. Esta secuencia se repite sucesivamente. Se observa en insuficiencia cardíaca y algunas lesiones del sistema nervioso central.
- **Respiración de Kussmaul:** Es una forma de hiperventilación acentuada que se da en pacientes con acidosis metabólica.
- **Respiración de Biot:** Respiración que mantiene alguna ritmicidad, pero interrumpida por períodos de apnea. Cuando la alteración es más extrema, comprometiendo la ritmicidad y la amplitud, se llama respiración atáxica. Ambas formas se observan en lesiones graves del sistema nervioso central.

En el EPOC en fase aguda el patrón respiratorio por excelencia es la taquipnea en respuesta a una disminución de aporte de oxígeno sanguíneo. Puede acompañar de tiraje intercostal y aleteo nasal dependiendo de la gravedad.

### **Determinar con qué frecuencia serán valorados los datos obtenidos**

#### **Saturación de $O_2$ /Frecuencia cardíaca**

Se tomará la saturación una vez al día, en reposo y por la mañana junto con la frecuencia respiratoria, apoyando la mano en su pecho contando las respiraciones completas realizadas en un minuto. La frecuencia cardíaca la proporcionará el pulsioxímetro. Todo ello se deberá realizar antes de las 9 y media de la mañana.

#### **Actividad física**

Este parámetro se obtendrá al final del día, recogiendo los datos del podómetro en metros y seleccionando el valor correspondiente a todo ese día en la escala de disnea: Medical Research Council para introducirlos en el software al día siguiente antes de las 9 y 30 de la mañana junto con los demás parámetros.

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
<b>ST 02</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>FR</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>FC</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>A. FÍSICA</b>	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 5. Elaboración propia

Para entender mejor cómo y cuándo se va a recopilar la información se pondrá un ejemplo:

Datos recibidos en el sistema informático del profesional de enfermería el miércoles 23 de julio a las 9:15 am.

- La saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria corresponden a esa misma mañana.
- El valor numérico de la escala de disnea corresponde a todo el día anterior.
- La distancia recorrida en metros corresponde a todo el día anterior (Teniendo en cuenta solo cuando el paciente se encuentra fuera del domicilio)

#### **Determinar cómo y quién valorará los datos obtenidos.**

La información será valorada diariamente por un enfermero del servicio de neumología del Complejo Hospitalario de Navarra que dedicará 30 minutos al día de 10 a 10:30 am a esta tarea. Si observase datos alterados podría mandar una orden a través de la aplicación web para que la recibiese en el dispositivo móvil y repitiese las mediciones. En caso de duda llamaría al paciente para preguntarle cómo se encuentra y decidir cómo actuar:

- Derivación hospitalaria.
- Cambio hábitos.
- Pautar medicación (consulta a neumólogo si es necesario)

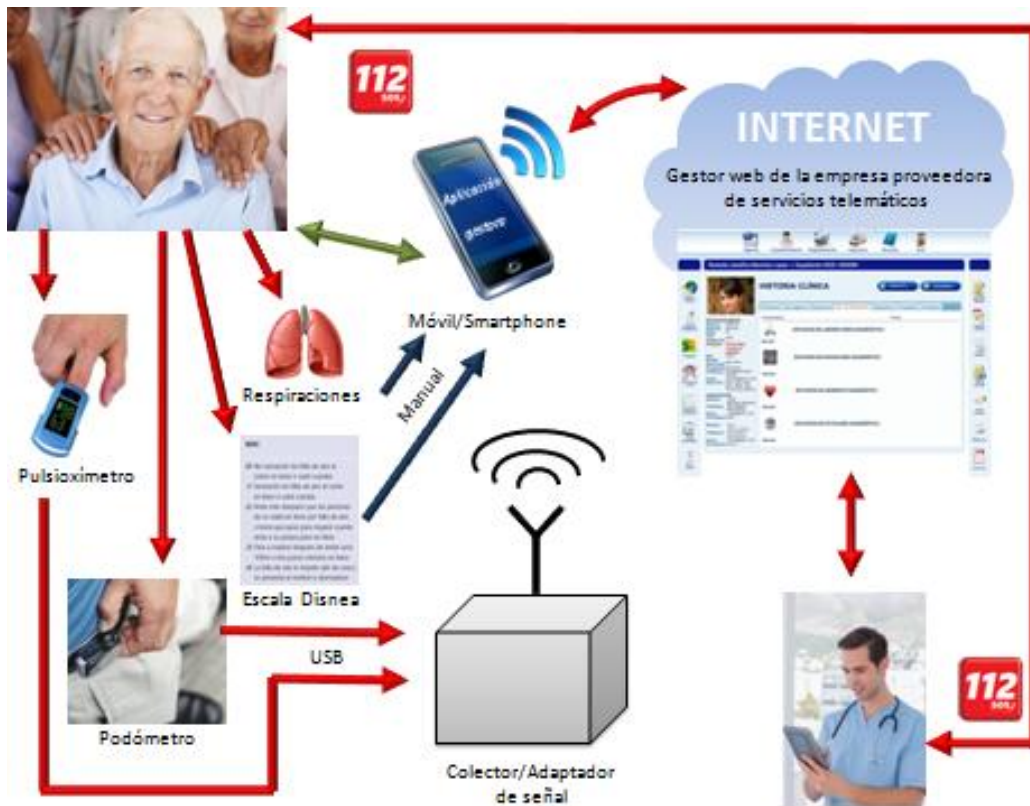
**Diseño del sistema de telemonitorización Domiciliaria**

Figura 5. Elaboración propia

El Paciente obtendrá los parámetros biomédicos como la saturación de  $O_2$ , distancia recorrida del podómetro, el número de respiraciones por minuto y determinará el valor de la escala de disnea según su estado.

Conectará el pulsioxímetro al adaptador mediante usb. El dispositivo almacena los datos. Realizará la misma conexión con el podómetro. Una vez que el colector recibe los datos los almacena a la espera hasta que otro dispositivo remoto los solicite.

El paciente pulsará la tecla enviar en la aplicación gestora del móvil para que el adaptador mande los datos. Una vez recibidos, introducirá manualmente el valor en metros obtenido en el podómetro y el valor de la escala de Disnea. A continuación La aplicación, tras comprobar que esta todo correcto, enviará a través de la red wifi del domicilio la información a la plataforma web.

El enfermero accederá a la plataforma web desde su puesto de trabajo con un nombre de usuario y una clave para comprobar los parámetros biológicos. Si son correctos no realizará ninguna acción. Si están alterados mandará un mensaje desde el gestor web al móvil del paciente para vuelva a introducir los parámetros. En caso necesario se establecerá comunicación vía telefónica con el paciente para decidir qué acción tomar. Consejo sanitario. Derivación a atención primaria o Urgencias.



## ESQUEMA EVALUACIÓN

### **Evaluación del estado de salud**

#### **Indicadores**

1. Número de fallecimientos en el grupo a estudio.
2. Número veces que acuden los pacientes a urgencias por agudización de la enfermedad.
3. Número de ingresos hospitalarios y estancia de cada uno.
4. Número de veces que acuden a consulta de atención primaria.
5. Número de visitas al neumólogo en un año.
6. Número de contactos telefónicos con el paciente.
7. Número de visitas domiciliarias por el médico y el enfermero.

En la evaluación del estado de salud todos los parámetros se medirán tras un año de prueba y se compararán con un grupo control de pacientes con características similares siendo estos de un municipio adyacente al del estudio.

### **Evaluación de la calidad del servicio**

#### **Indicadores**

1. Trasmisión correcta de datos.
2. Hora de inicio y final de conexión.
3. Tiempo de retardo en la conexión.
4. Cálculo de la velocidad de subida/bajada de la conexión a internet.
5. Opinión del paciente (Cuestionario)

La tarea fundamental será comprobar diariamente que se reciben los datos en la plataforma web. Esto se realizará indirectamente, cada vez que el profesional de enfermería compruebe los parámetros biológicos. En caso que no se reciban los datos se debe avisar al técnico para que solucione el problema. Por otro lado se deberá valorar la calidad de la señal periódicamente. El software del dispositivo móvil tendrá en cuenta la hora de inicio y de fin de la conexión cuando envíe la información. Se calculará el tiempo medio de conexión durante un mes para poder valorar posteriormente a partir de qué valor se puede considerar que existe retardo en la conexión. También se comprobará con una aplicación gratuita existente en la tienda de aplicaciones de Android la velocidad de subida y bajada de los datos en relación a la velocidad contratada con la compañía telefónica. Por último en el cuestionario de satisfacción al paciente se tendrá en cuenta la opinión del usuario con respecto a la calidad de conexión.

### **Análisis costes**

1. Coste fijo aproximado por servicio.
2. Coste aproximado por material no fungible.
3. Coste Servicio Navarro de Salud.
4. Coste orientativo para el paciente.
5. Gasto farmacéutico.

### **Evaluación del grado de satisfacción del paciente y del profesional de enfermería**

1. Grado de satisfacción del paciente (cuestionario)
2. Grado de satisfacción del Profesional (cuestionario)
3. Cumplimiento del programa por parte del paciente.

### **Encuesta a un paciente con EPOC del País vasco con un servicio de Telemonitorización domiciliaria**

#### **COSTE MATERIAL NO FUNGIBLE**

##### **Pulsioxímetro (24)**

Este dispositivo determina la saturación de oxígeno midiendo espectrofotométricamente la longitud de onda recibida tras atravesar la arteria el haz de luz infrarroja. Dado que la absorción de luz de los tejidos y de la sangre venosa son constantes, cualquier cambio en la absorción de la luz entre un tiempo dado y uno posterior se deben exclusivamente a la sangre arterial. Los pulsioxímetros miden pues la relación, en un intervalo de tiempo, entre las diferencias de absorción de la luz infrarroja. Esta relación se vincula directamente con la saturación de oxihemoglobina.

Los aparatos disponibles en la actualidad son muy fiables para valores entre el 70 y el 99%, pero su fiabilidad disminuye por debajo de estas cifras. Precisión de la medición: SPO<sub>2</sub>: 70 – 99% +/- 2%. < 70%. No definido; PR: 30 - 250 BPM, ±2% o 2 BPM.



Se escogerá uno portátil sin onda plestimográfica ya que es necesario que un profesional la valore.

**Precio 22,75 €**

**Podómetro (25)**

Es un dispositivo de un tamaño similar a un reloj de bolsillo que sirve para contar el número de pasos que da la persona que lo lleva encima y medir la distancia que ha recorrido.



En este caso se aconseja un podómetro de muñeca con una correa adecuada para que se fije bien el dispositivo. También se puede colocar anclado al cinturón.

**Precio 14,99 €**

**Smartphone (26)**

Es necesario un teléfono móvil con sistema operativo Android para poder instalar la plataforma donde serán recibidos los parámetros biomédicos y enviados al servidor correspondiente para su posterior valoración.

Con un teléfono inteligente con prestaciones básicas será suficiente. Requisito indispensable es que tenga WIFI, Bluetooth conexión usb/miniusb y memoria suficiente para almacenar la aplicación.

Lo expuesto a continuación es un ejemplo de un dispositivo móvil adecuado. Libre, sencillo y económico.



Características generales del terminal:

- Pantalla táctil TFT de 3 pulgadas. 320 x 240 pixeles
- Tamaño máximo de tarjeta de memoria: 32 GB, Memoria interna: 160 MB.
- Resolución de cámara principal: 2 MP, Zoom digital: 2 x
- Red de datos: HSDPA, Tipo de Wireless LAN: 802.11b, 802.11g, 802.11n, Versión de Bluetooth: 3.0

**Precio 66 €**

## **Coste mensual**

### **Conexión a internet (27)**

Es necesaria una conexión a internet para transmitir los datos al centro de control.

Con una conexión de 10 mb es suficiente. Habrá que comprobar previamente la calidad de la conexión donde se vaya a instalar para elegir operador de telefonía adecuado.

Ejemplo:

ADSL MOVISTAR 10 MB 21,32 €/mes + llamadas ilimitadas (cuota de línea e IVA incluido)

No hay costes de alta ni instalación. Router WI-FI incluido.

**Precio: 21,32 €/mes**

### **Coste empresa proveedora de plataforma Web**

Hay que calcular los costes de la empresa que se encarga de proporcionar el software adecuado y la plataforma web a utilizar.

En el año 2008 el precio de la empresa que presta servicios de telecomunicación Saludnova© cobraba 2500 euros en concepto de alta y 39 euros mensuales de mantenimiento del servicio. Se han utilizado estos precios orientativos aunque se sabe que el precio habrá incrementado ligeramente en el transcurso de estos años.

## **Recursos humanos**

Técnico en telecomunicaciones:

Un técnico acudirá al domicilio del paciente para llevar los dispositivos y cerciorarse que todo esté a punto para que se pueda empezar a utilizar el sistema. Le explicará para qué sirven los aparatos y como se deben utilizar. Le facilitará un número de teléfono para solucionar telefónicamente dudas que puedan surgir. De todos modos en las próximas semanas acudirá al domicilio en 3 ocasiones más, para cerciorarse que el paciente ha entendido el funcionamiento y que todo marcha a la perfección.

El técnico también será el encargado de enseñar al profesional de enfermería que esta al cargo de la valoración del paciente, la utilización de la plataforma web donde recibirá los datos.

El coste aproximado teniendo en cuenta que cobra 20 €/hora es:

- 20 x 5 horas el primer día = 100 €
- Acude al domicilio en 3 ocasiones mas, 2 horas cada día: 6h x 20€/h = 120 €
- Explicación de la plataforma web al profesional de enfermería: 2 horas x 20€/h = 40 €

Enfermería:

Todos los días del año de 10h a 10:30h de la mañana se valorarán los parámetros del paciente. Se puede asignar esta tarea a un enfermero/a que este cada mañana trabajando en la planta y dedique media hora de su trabajo a realizar dicha tarea.

Habría que realizar un convenio con el Gobierno De Navarra para para poder subvencionar los dispositivos. El coste no debería de superar los 10 € por persona, Teniendo en cuenta que el coste de los mismos son de 103,77 € correspondería a casi un 10 %. La cuota de la conexión a internet la pagaría el usuario. El sueldo del técnico debería ser subvencionado 100%.

También se calcularía el gasto en fármacos para tratar las agudizaciones de la enfermedad en el periodo de evaluación del sistema y se compararía con un grupo control con el sistema de cuidados tradicional.

#### PRESUPUESTO ESTIMADO

<b>GASTO INICIAL</b>	DISPOSITIVOS	PULSIOXIMETRO	22,75 €	<b>2863,74 €</b>
		PODOMETRO	14,99 €	
		SMARTPHONE	66 €	
	INSTALACIÓN EXPLICACIÓN	SUELDO TÉCNICO	260 €	
	PROVEEDOR SOFTWARE	ALTA SERVICIO	2500 €	
<b>GASTO MENSUAL</b>	INTERNET	CONEXIÓN ADSL	21,32 €	<b>60,32 €</b>
	PROVEEDOR SOFTWARE	GASTO MENSUAL	39€	
<b>GASTO PUNTUAL</b>	MANTENIMIENTO SISTEMA	SUELDO TÉCNICO	20 €/h	

Tabla 6. Elaboración propia.

## SATISFACCION PACIENTE/PROFESIONAL

A continuación se realizará un diseño de una encuesta de satisfacción para el paciente y el profesional de enfermería.

### **Cuestionario para el paciente**

#### Satisfacción del cliente

1. ¿Cuál es su opinión respecto a este sistema?
2. ¿Realizaría algún cambio/mejora?
3. ¿Considera que el tiempo utilizado para el envío de datos ha variado considerablemente? ¿Por qué?
4. ¿Ha mejorado su calidad de vida comparando con la situación anterior? ¿Por qué?
5. ¿Lo recomendaría? ¿Por qué?

**Comentarios:** \_\_\_\_\_

Queda garantizada la confidencialidad. No es necesario aportar dato personal alguno.

### **Cuestionario profesional enfermería**

1. ¿Considera que ha recibido la formación necesaria para desempeñar este trabajo?
2. ¿En el periodo de utilización del sistema ha habido algún problema? Describa cual.
  - a. ¿Se ha podido solucionar?
  - b. ¿Ha vuelto a ocurrir?
3. ¿Realizaría algún cambio para mejorar el sistema? ¿Cuál?
4. Puntúa de 0 a 10 el grado de satisfacción general con el programa. Donde 0 es nada satisfecho y 10 completamente satisfecho.

**Comentarios:** \_\_\_\_\_

Queda garantizada la confidencialidad. No es necesario aportar dato personal alguno.

## ENTREVISTA

Se realiza una entrevista a un hombre de 63 años residente en Gernika (Vizcaya) que tiene un sistema de telemonitorización domiciliaria debido al EPOC.

Respecto al sistema:

**¿Cuánto tiempo lleva con el dispositivo de telemonitorización en el domicilio?**

Aproximadamente 1 año.

**a. ¿Han realizado cambios en ese periodo?**

No se han producido cambios desde entonces.

**¿Qué dispositivos utiliza (ordenador, router...) y que constantes se mide (saturación O<sub>2</sub>, frecuencia cardiaca, respiratoria...)? ¿Con que frecuencia? ¿En los días festivos hay algún cambio en la medición?**

Dispositivos utilizados:

Un teléfono móvil con un software específico, un pulsioxímetro y un podómetro.

Los datos que hay que introducir son:

- Nº de pasos que se realizan al día
- Sat O<sub>2</sub>
- Pulsaciones
- Temperatura
- Respiraciones por minuto

Se registran los datos todos los días, se aconseja que sea antes de las 10:00. Si es mas tarde no pasa nada, solo que la enfermera encargada de revisar los datos, puede que lo haga más tarde.

En cuanto a la medición, no hay cambios los festivos.

**¿Cómo se trasmite la información al centro de salud? (si conoce)**

Los datos se envían a través de Internet. (Telemetría)

**¿Le explicaron cómo funcionaban los dispositivos? ¿Ha tenido algún problema al respecto?**

Sí, me explicaron todo el funcionamiento al principio y no ha habido ningún problema. Durante los primeros días, llamaban desde el hospital de Galdakao para asegurarse de que todo estaba bien.

**¿Ha sufrido alguna descompensación en el año 2013? Si es así como se ha solucionado, ¿Han observado los profesionales alguna alteración y se han puesto en contacto con usted? ¿Lo han podido solucionar a distancia?**

Sí, tuve que acudir al hospital. Si los profesionales ven que alguno de los parámetros está fuera de los valores normales, llaman para saber que me ocurre. Además, hay un teléfono de contacto al que puedo llamar en cualquier momento (Hospital de Galdakao). Los días festivos, hay otro teléfono al que hay que llamar si ocurre algo este último teléfono, está en contacto con el 112.

**¿Ha habido algún problema con el sistema en el que haya tenido que acudir un técnico al domicilio para solucionarlo? ¿Cuál?**

Hubo un problema con el podómetro (no funcionaba). Acudí al hospital de Galdakao y me dieron uno nuevo.

Satisfacción del cliente

**¿Cuál es su opinión respecto a este sistema?**

Estoy contento con el sistema. Me siento más seguro.

**¿Realizaría algún cambio/mejora?**

No realizaría ningún cambio.

**¿Ha mejorado su calidad de vida comparando con la situación anterior?**

Sí, ha mejorado la calidad de vida.

**¿Lo recomendaría? ¿Por qué?**

Sí, porque es muy cómodo y estoy más controlado.

**Comentarios:** \_\_\_\_\_

Queda garantizada la confidencialidad. No es necesario aportar dato personal alguno.



## CONCLUSIONES

1. Con este sistema se consigue actualizar los cuidados de pacientes crónicos con respecto al sistema tradicional.
2. Se fomenta el autocuidado, convirtiendo al paciente en una persona proactiva.
3. Está demostrado que se puede llevar a cabo un control de pacientes crónicos adecuado a través de la telemedicina.
4. Se ha conseguido elaborar un sistema de telemonitorización domiciliaria eficiente.
5. La evaluación del sistema es completa. Se tienen en cuenta múltiples parámetros que reúnen los requisitos necesarios para que la calidad de sistema sea correcta.

## AGRADECIMIENTOS

He sentido la necesidad de crear este apartado para agradecer a todas esas personas que aunque directamente no aparecen en el documento, han contribuido de alguna forma a que todo esto salga adelante. Este trabajo representa la culminación de cuatro años de esfuerzo. Gracias a mi tutor Tomás por guiarme en este proyecto y ayudarme a que este sueño se haga realidad. A Abian por su implicación totalmente desinteresada como asesor. Agradecer también como no a mis padres porque sin ellos simplemente no hubiese llegado hasta aquí. Por último mencionar a mi abuela por su apoyo incondicional. Para mí es un honor saber que está muy orgullosa de su nieto.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Soriano JB, Miravittles M, Borderías L, Duran-Tauleria E, García Río F, Martínez J, et al. Diferencias geográficas en la prevalencia de EPOC en España: relación con hábito tabáquico, tasas de mortalidad y otros determinantes. Archivos de Bronconeumología. 1 de octubre de 2010;46(10):522-30. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es/diferencias-geograficas-prevalencia-epoc-espana/articulo/13156290/>
- (2) Organización Mundial de la Salud [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/es/>
- (3) Plataforma Integrada y Estandarizada de servicios socio-sanitarios basada en el uso de TICs en Navarra[Internet]. Disponible en: <http://nasistic.com/index.php/nasistic>
- (4) Zundel K. Telemedicine: history, applications and impact on librarianship. Bull Med Libr Assoc.1996;84:71-9
- (5) Bashur R, Lovett J. Assessment of telemedicine: results of the initial experience. Aviat Space Environ Med 1977;48:65-70
- (6) DeBakey M. Telemedicine has now come age. Telemedicine Journal. 1995;1:3-4
- (7) House AM, Roberts JM. Telemedicine in Canada. Canadian Medical Association J 1977;117:386-8
- (8) House AM, Roberts JM. Telemedicine in Canada. Canadian Medical Association J 1977;117:386-8
- (9) Asociación de parques científicos y tecnológicos de España [Internet]. Disponible en: <http://www.apte.org> .Último informe 2010
- (10) Calvo G. Telemonitorización domiciliaria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave.[Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2013. Disponible en: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/13641/64115\\_segrelles%20calvo%20gonzalo%20walderico.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/13641/64115_segrelles%20calvo%20gonzalo%20walderico.pdf?sequence=1)

(11) Güemes I. Telemonitorización en pacientes con insuficiencia cardiaca o enfermedad obstructiva crónica. Departamento de Sanidad y Consumo. Gobierno Vasco; 2012. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: Nº EKU I12-01

(12) Ortiz J, Orellana M. La Palma y Tenerife ponen en marcha el primer servicio de Telemedicina en España. Santa Cruz de la Palma. Cisco Systems España; 2013.

Disponible en: <http://www.cisco.com/web/ES/about/press/2013/2013-04-04-la-palma-y-tenerife-primer-servicio-de-telemedicina-en-espana.html>

(13) Aparicio D. La teleconsulta evita traslados en asma, diabetes, HTA y EPOC. DiarioMédico.com. Madrid; 2005. Disponible en:

[https://www.fundaciondiabetes.org/adjuntos/02\\_2005%5C22.pdf](https://www.fundaciondiabetes.org/adjuntos/02_2005%5C22.pdf)

(14) APISCAM. La telemedicina para EPOC avanzado reduciría a la mitad el número de ingresos por exacerbación. Redacción médica. Madrid; 2012.

Disponible en: <http://apiscam.blogspot.com.es/2012/01/la-telemedicina-para-epoc-avanzado.html>

(15) Se implanta un proyecto piloto de teleconsulta para pacientes diabéticos en el Hospital Universitario Virgen del Rocío. Isanidad. Sevilla; 2014.

Disponible en: <http://isanidad.com/32179/se-implanta-un-proyecto-piloto-de-teleconsulta-para-pacientes-diabeticos-en-el-hospital-universitario-virgen-del-rocio/>

(16) MedlinePlus en español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.) Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; [actualizado 5 enero 2005].

Disponible: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000091.htm>

(17) Organización mundial de la Salud [Internet]. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Nota descriptiva N°315; 2012. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/es/>

(18) García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, et al. Espirometría. Archivos de Bronconeumología. 2013 Sep 1;49(09):388–401.

(19) Programa de Fiscalización de la Cámara de Comptos. Municipios de Navarra con población inferior a 500 habitantes. Cámara de comptos de Navarra; 2010. Disponible en: <http://camaradecomptos.navarra.es/imgx/informes/todo1133.pdf>

(20) Ministerio de Protección social Republica de Colombia. Guía de instrucción para el diseño de programas de gestión de enfermedades crónicas [Internet];2009. Disponible en: [http://mps1.minproteccionsocial.gov.co/evtmedica/linea%2014/descargables%20linea14/Linea14 %20Programas%20de%20enfermedades%20cronicas.pdf](http://mps1.minproteccionsocial.gov.co/evtmedica/linea%2014/descargables%20linea14/Linea14%20Programas%20de%20enfermedades%20cronicas.pdf)

(21) Instituto Nacional de Estadística. Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y comunicación en los hogares;2013. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np803.pdf>

(22) Noguerol MJ, Seco A. Técnicas en AP: Pulsiosimetría. Atención Primaria en la red;2003.Disponible en : <http://www.fisterra.com/material/tecnicas/pulsioximetria/pulsioximetria.pdf>

(23) Damjanov I. Pathophysiology. Elsevier;2008;160:161.

(24) Suministros médicos online. Quirumed[Ultimo acceso mayo 2014] Disponible en: <http://www.quirumed.com/es/Catalogo/articulo/37822/pulsioximetro-portatil-medidor-de-pulso-y-saturacion-de-oxigeno>.

(25) Suministros médicos online.Quirumed[Ultimo acceso mayo 2014]. Disponible en: <http://www.quirumed.com/es/Catalogo/articulo/53527>.

(26) Proovedor de productos tecnológicos.Xtreammedia[Ultimo acceso mayo 2014] Disponible en: <http://xtremmedia.com/TELEF MOVIL SAMSUNG GALAXY Y S5360 BLANCO.html>

(27) Proveedor de servicios de telefonía. Disponible en: <https://www.movistar.es>